

09/74438

JP00/3171

18.05.00

EKV 日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

REC'D 07 JUL 2000

WIPO PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1999年 8月20日

出願番号

Application Number:

平成11年特許願第233818号

出願人

Applicant(s):

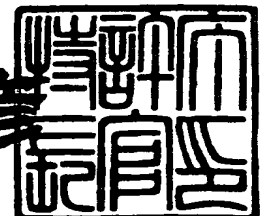
松下電器産業株式会社

PRIORITY  
DOCUMENTSUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 6月23日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特2000-3047121

【書類名】 特許願

【整理番号】 2036410259

【提出日】 平成11年 8月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01J 11/02

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 宮下 加奈子

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 加道 博行

【特許出願人】

    【識別番号】 000005821

    【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100097445

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

    【識別番号】 100103355

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

    【識別番号】 100109667

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【プルーフの要否】 不要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プラズマディスプレイパネルおよびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 前面板と背面板間に、封着用シール材を用いて、一箇所あるいは複数箇所に隙間を設けて張り合わせ、所定の温度まで加熱し、前記前面板と前記背面板を封着する封着工程を有するプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、

前記封着用シール剤の軟化点が 4 0 0℃以上であることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 2】 前面板と背面板間に、封着用シール材を用いて、一箇所あるいは複数箇所の隙間を設けて張り合わせ、所定の温度まで加熱し、前記前面板と前記背面板を封着する封着工程を有するプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、

前記封着用シール剤の軟化点と、前記封着工程における温度プロファイルのピーク温度との差が 5 0℃以下であることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 3】 封着用シール材が少なくとも低融点ガラスを含む材料からなることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 4】 封着工程が、真空雰囲気中で行われることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 5】 封着工程が、乾燥ガス雰囲気中で行われることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 6】 乾燥ガスが、少なくとも酸素を含んでいることを特徴とする請求項 5 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 7】 乾燥ガスが、乾燥空気からなることを特徴とする請求項 6 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 8】 乾燥ガスの水蒸気分圧が 1 5 T o r r 以下であることを特徴とする請求項 5 から 7 のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 9】 一对の平行に配されたプレートの中に、電極および複数色の蛍光体層とが配設され、ガス媒体が封入されたプラズマディスプレイパネルであって、請求項 1 から 8 のいずれかの製造方法で製造したことを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項 1 0】 前面板と背面板間に、封着用シール剤を用いて張り合わせてあるプラズマディスプレイパネルであって、

前記シール剤の軟化点が 4 0 0 ℃ 以上であることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項 1 1】 前面板と背面板間に、封着用シール剤を用いて張り合わせてあるプラズマディスプレイパネルであって、

前記シール剤の幅が部分的に異なることを特徴とする請求項 1 0 記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 1 2】 プラズマディスプレイパネルの青色セルのみを点灯させたときの発光色の色度座標  $y$  が 0. 0 8 以下であることを特徴とする請求項 9 から 1 1 のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 1 3】 プラズマディスプレイパネルの青色セルのみを点灯させたときの発光色のスペクトルのピーク波長が 4 5 5 nm 以下であることを特徴とする請求項 9 から 1 1 のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 1 4】 プラズマディスプレイパネルのすべてのセルを同一電力条件で点灯させたときの発光色の色温度が 7 0 0 0 K 以上であることを特徴とする請求項 9 から 1 4 のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 1 5】 青色蛍光体が  $B a M g A l_{10} O_{17} : E u$  であることを特徴とする請求項 9 から 1 1 のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 1 6】 一对の平行に配された基板の間に、青色蛍光体層及び緑色蛍光体層を含む蛍光体層が配設されたセルが複数配設され、当該セル内にガス媒体が封入されたプラズマディスプレイパネルであって、

前記青色蛍光体層が配設されたセルを点灯させた時の発光スペクトルのピーク強度が、前記緑色蛍光体層が配設されたセルを同一条件で点灯させた時の発光スペクトルのピーク強度に対して、0. 8 以上であることを特徴とする請求項 9 か

ら 1 1 のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 1 7】 一对の平行に配された基板の間に、青色蛍光体層を含む蛍光体層が配設されたセルが複数配設され、当該セル内にガス媒体が封入されたプラズマディスプレイパネルであって、

前記青色蛍光体層に、 $B a M g A l_{10} O_{17} : E u$  からなる青色蛍光体を用いられ、当該青色蛍光体の a 軸長に対する c 軸長の比が 4. 0 2 1 8 以下であることを特徴とする請求項 9 から 1 1 のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 1 8】 一对の平行に配された基板の間に、青色蛍光体層を含む蛍光体層が配設されたセルが複数配設され、当該セル内にガス媒体が封入されたプラズマディスプレイパネルであって、

前記青色蛍光体層に、 $B a M g A l_{10} O_{17} : E u$  からなる青色蛍光体を用いられ、当該青色蛍光体は、昇温脱離ガス質量分析するときに、2 0 0 ℃以上の領域で現れる脱離  $H_2 O$  の分子数のピーク値が  $1 \times 10^{16}$  個/g 以下であることを特徴とする請求項 9 から 1 1 のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 1 9】 プラズマディスプレイパネルと前記プラズマディスプレイパネルを駆動する駆動回路とを備えたプラズマディスプレイパネル表示装置であって、

前記プラズマディスプレイパネルが請求項 9 から 1 8 のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルであることを特徴とするプラズマディスプレイパネル表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、文字または画像表示用のカラーテレビジョン受像機やディスプレイ等に使用するガス放電発光を利用したプラズマディスプレイパネル (PDP) およびその製造方法に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

以下では、従来のプラズマディスプレイパネルについて図面を参照しながら説明する。図 5 は交流型（AC 型）のプラズマディスプレイパネルの概略を示す断面図である。

【0 0 0 3】

図 5 において、4 1 は前面ガラス基板であり、この前面ガラス基板 4 1 上に表示電極 4 2 が形成されている。さらに、表示電極 4 2 は、誘電体ガラス層 4 3 及び酸化マグネシウム（MgO）誘電体保護層 4 4 により覆われている（例えば特開平 5 - 3 4 2 9 9 1 号公報参照）。

【0 0 0 4】

また、4 5 は背面ガラス基板であり、この背面ガラス基板 4 5 上には、アドレス電極 4 6 および隔壁 4 7、蛍光体層（5 0 ~ 5 2）が設けられており、4 9 が放電ガスを封入する放電空間となっている。前記蛍光体層はカラー表示のために、赤 5 0、緑 5 1、青 5 2 の 3 色の蛍光体層が順に配置されている。上記の各蛍光体層（5 0 ~ 5 2）は、放電によって発生する波長の短い真空紫外線（波長 1 4 7 nm）により励起発光する。

【0 0 0 5】

蛍光体層 5 0 ~ 5 2 を構成する蛍光体としては、一般的に以下の材料が用いられている。

【0 0 0 6】

青色蛍光体： $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$

緑色蛍光体： $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$  または  $\text{BaAl}_{12}\text{O}_{19}:\text{Mn}$

赤色蛍光体： $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}$  または  $(\text{Y}_x\text{Gd}_{1-x})\text{BO}_3:\text{Eu}$

各色蛍光体は以下のようにして作製できる。

【0 0 0 7】

青色蛍光体（ $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$ ）は、まず、炭酸バリウム（ $\text{BaCO}_3$ ）、炭酸マグネシウム（ $\text{MgCO}_3$ ）、酸化アルミニウム（ $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ ）を Ba、Mg、Al の原子比で 1 対 1 対 1 0 になるように配合する。次にこの混合物に対して所定量の酸化ユーロピウム（ $\text{Eu}_2\text{O}_3$ ）を添加する。そして、適量のフッ素（ $\text{AlF}_3$ 、 $\text{BaCl}_2$ ）と共にボールミルで混合し、1 4 0 0℃ ~ 1 6

5 0 ℃で所定時間（例えば、0. 5 時間）、還元雰囲気（ $H_2$ 、 $N_2$ 中）で焼成して得る。

【0 0 0 8】

赤色蛍光体（ $Y_2O_3:Eu$ ）は、原料として水酸化イットリウム $Y_2(OH)_3$ と硼酸（ $H_3BO_3$ ）とY、Bの原子比1対1になるように配合する。次に、この混合物に対して所定量の酸化ユーロピウム（ $Eu_2O_3$ ）を添加し、適量のフラックスと共にボールミルで混合し、空气中1 2 0 0 ℃～1 4 5 0 ℃で所定時間（例えば1 時間）焼成して得る。

【0 0 0 9】

緑色蛍光体（ $Zn_2SiO_4:Mn$ ）は、原料として酸化亜鉛（ $ZnO$ ）、酸化珪素（ $SiO_2$ ）をZn、Siの原子比2対1になるように配合する。次にこの混合物に所定量の酸化マンガン（ $Mn_2O_3$ ）を添加し、ボールミルで混合後、空气中1 2 0 0 ℃～1 3 5 0 ℃で所定時間（例えば0. 5 時間）焼成して得る。

【0 0 1 0】

上記製法で作製された蛍光体粒子を粉碎後ふるい分けすることにより、所定の粒径分布を有する蛍光体材料を得る。

【0 0 1 1】

以下従来のPDPの製造方法について説明する。

【0 0 1 2】

背面ガラス基板上に、銀からなるアドレス電極を形成し、その上に誘電体ガラスからなる可視光反射層と、ガラス製の隔壁を所定のピッチで作成する。

【0 0 1 3】

これらの隔壁に挟まれた各空間内に、赤色蛍光体、緑色蛍光体、青色蛍光体を含む各色蛍光体ペーストをそれぞれ配設することによって蛍光体層を形成し、形成後5 0 0 ℃程度で蛍光体層を焼成し、ペースト内の樹脂成分等を除去する（蛍光体焼成工程）。

【0 0 1 4】

蛍光体焼成後、背面板の周囲に前面板との封着用シール材として低融点ガラスペーストを塗布し、低融点ガラスペースト内の樹脂成分等を除去するために3 5



0℃程度で仮焼する（低融点ガラスペースト仮焼工程）。

【0015】

その後、表示電極、誘電体ガラス層および保護層を順次形成した前面板と、前記背面板を隔壁を介して表示電極とアドレス電極が直交するよう対向配置し、450℃程度で焼成し、低融点ガラスによって、周囲を密封する（封着工程）。

【0016】

その後、350℃程度まで加熱しながらパネル内を排気し（排気工程）、終了後に放電ガスを所定の圧力だけ導入する。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】

従来プラズマディスプレイパネルの製造方法においては、前記のように基板加熱する工程がいくつか存在し、これらの加熱工程において、使用している蛍光体が熱劣化するという問題がある。

【0018】

特に封着工程において、青色蛍光体の劣化が大きく、青色蛍光体として使用している  $BaMgAl_{10}O_{17}:Eu$  の封着工程における熱劣化が、発光強度の低下ならびに発光色度の劣化を起こす原因となっていると考えられている。

【0019】

そこで本願発明は、このような問題に鑑み、パネルの製造工程に必要な封着工程を通して、蛍光体の熱劣化がほとんど発生せず、比較的高い発光効率で動作し、色温度が高く、かつ色再現性の良好なプラズマディスプレイパネルを提供することを目的とするものである。

【0020】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明のプラズマディスプレイパネルの製造方法は、前面板と背面板間に、封着用シール材を用いて、一箇所あるいは複数箇所の隙間を設けて張り合わせ、所定の温度まで加熱し、前記前面板と前記背面板を封着する封着工程を有するプラズマディスプレイパネルの製造方法であり、前記封着用シール剤の軟化点が400℃以上のものを用いて前記前面板と前記背面板を封

着することを特徴とする。

【0021】

また、前面板と背面板間に、封着用シール材を用いて、一箇所あるいは複数箇所の隙間を設けて張り合わせ、所定の温度まで加熱し、前記前面板と前記背面板を封着する封着工程を有するプラズマディスプレイパネルの製造方法であり、前記封着用シール剤の軟化点と、前記封着工程における温度プロファイルのピーク温度との差が50℃以下であることを特徴とする。

【0022】

また、本発明のプラズマディスプレイパネルは、一对の平行に配されたプレート間に、電極および複数色の蛍光体層とが配設され、ガス媒体が封入されたプラズマディスプレイパネルであって、前記いずれかの製造方法で製造したことを特徴とする。

【0023】

【発明の実施の形態】

（実施の形態1）

以下、本発明の実施の形態1におけるプラズマディスプレイパネルの製造方法について説明する。図4は、本発明の一実施の形態における交流面放電型プラズマディスプレイパネルの概略を示す断面図である。図4では、セルが1つだけ示されているが、赤、緑、青の各色を発光するセルが多数配列されてPDPが構成されている。

【0024】

このPDPは、前面ガラス基板21上に表示電極22と誘電体ガラス層23、保護層(MgO)24が配された前面板と、背面ガラス基板25上にアドレス電極26、可視光反射層27、隔壁28および蛍光体層29が配された背面板とを張り合わせ、前面板と背面板間に形成される放電空間内に放電ガスが封入された構成となっている。

【0025】

蛍光体層を構成する蛍光体材料の組成としては、一般的にPDPの蛍光体層に使用されているものを用いることができる。その具体例としては、

青色蛍光体： $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$

緑色蛍光体： $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$

赤色蛍光体： $(\text{Y}, \text{Gd})\text{BO}_3:\text{Eu}$

を挙げることができる。

#### 【0026】

図2および図3に、使用した青色蛍光体 ( $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$ ) を、空气中でピーク温度が450℃、20分焼成した場合の、空気の水蒸気分圧を変えた時の、相対発光強度ならびに色度座標  $y$  の、水蒸気分圧依存性の測定結果をそれぞれ示す。相対発光強度は、焼成前の青色蛍光体の発光強度を100とする。また焼成前の青色蛍光体の色度座標  $y$  は、0.052であった。

#### 【0027】

水蒸気分圧が0 Torr 付近では、加熱による発光強度の熱劣化ならびに色度変化は全く見られなかったが、水蒸気分圧の増加とともに相対発光強度は弱くなり、色度座標  $y$  は大きくなった。青色蛍光体の色度  $y$  が大きくなるとパネルの色再現域が狭まるという問題やパネルの色温度が低くなるという問題が発生する。

#### 【0028】

従来、青色蛍光体 ( $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$ ) を加熱して発光強度が劣化したり、色度  $y$  が大きくなる原因としては、付活剤  $\text{Eu}^{2+}$  イオンが加熱により酸化され  $\text{Eu}^{3+}$  イオンになるためと考えられている。しかし、前記水蒸気分圧依存性の測定の結果、これらの劣化は雰囲気（例えば空気）中の酸素と反応する  $\text{Eu}^{2+}$  イオンの酸化ではなく、雰囲気中の水蒸気に起因した熱劣化と考えられる。すなわち、雰囲気中の水蒸気分圧を減少させることによって、青色蛍光体 ( $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$ ) の加熱による熱劣化を防止することが可能であることが判明した。

#### 【0029】

一方、本実施の形態に使用した青色蛍光体 ( $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$ ) を、水蒸気分圧24 Torr の空气中で20分間焼成した場合の相対発光強度ならびに色度座標  $y$  の焼成温度依存性を測定した。その結果、焼成温度が250℃までは、加熱による発光強度の熱劣化ならびに色度変化は全く見られなかったが、加

熱温度が 300℃ から 600℃ の範囲では焼成温度が高くなるとともに相対発光強度は著しい劣化が観察された。また色度座標  $y$  は焼成温度が高くなると一旦大きくなるが、さらに温度を上げると小さくなり、ピークは 450℃ 付近であった。

#### 【0030】

プラズマディスプレイパネルの製造工程を考慮した場合、蛍光体焼成工程や低融点ガラスペースト仮焼工程よりも、前面板と背面板を封着する封着工程が、隔壁等に仕切られた狭い空間にガスが閉じこめられるために、加熱時に前面板上の保護層 (MgO) や背面板に形成された蛍光体層、あるいは封着用低融点ガラスペーストから放出された水蒸気を含むガスの影響を大きく受けるものと考えられる。

#### 【0031】

以下これらの部材から放出される水蒸気を含むガスの影響を除くための本実施の形態における封着工程について説明する。

#### 【0032】

封着前に前面板 1 および背面板 2 を張り合わせたパネルを図 1 に示す。前面板 1 と背面板 2 の間には、封着用シール材 3 により隙間 4 が形成されている。なお、本実施の形態では封着用シール材として低融点ガラスを用いた。

#### 【0033】

このパネルを加熱炉により、乾燥空気中で低融点ガラスの軟化点温度以上まで加熱することにより封着した。

#### 【0034】

この際、封着後のパネルは、封着用シール剤である低融点ガラスに凹凸を設けた影響で、低融点ガラス部の幅が部分的に異なる構成となった。この差は、封着前の低融点ガラスの凹凸の大きさに依存するが、100  $\mu$ m 程度の凹凸を設けた場合は、2mm 程度の幅のばらつきが生じた。

#### 【0035】

この封着工程では、昇温時に封着用シール材である低融点ガラスの軟化点以下の温度までは、前面板 1 および背面板 2 間の隙間 4 が維持されるため、前面板 1

と背面板 2 から放出されるガス（特に前面板の  $MgO$  から放出される水蒸気）が、前面板 1 および背面板 2 の隙間 4 を通してパネル外部雰囲気と置換されるために、従来の封着工程のように狭い放電空間に水蒸気が閉じこめられることがなく、封着中の青色蛍光体の劣化を抑えることが可能となる。この場合、装置内を乾燥空気などの乾燥ガス雰囲気や真空雰囲気にする事で青色蛍光体の劣化防止に効果がある。特に、パネルのサイドから乾燥ガスが流れるような構成にすることで、加熱による放出ガスを効率よく排出でき、青色蛍光体の劣化防止に有効となる。乾燥ガスの水蒸気分圧としては、水蒸気分圧が低いほど図 2 および図 3 に示されるように青色蛍光体の劣化が抑えられるが、従来の封着工程と比較すると 15 Torr 付近から顕著な効果が現れた。

## 【0036】

ただし、昇温時に封着用シール材である低融点ガラスの軟化点以下の温度までは、前面板 1 および背面板 2 間の隙間 4 が維持されるためにこの効果は得られるが、軟化点以上の温度になって隙間 4 が維持できなくなると前面板 1 と背面板 2 から放出されるガスは狭い放電空間内に閉じこめられる。そこで軟化点が 400℃以上の封着用シール剤を用いることで、放出ガスの排出がより効率よくでき、劣化防止の効果が高まった。

## 【0037】

また、シール剤である低融点ガラスの軟化点と封着工程のピーク温度との差が大きい場合にも、軟化点で前面板 1 と背面板 2 の隙間が埋められてもなおピーク温度まで温度が上昇し、その際に出てきた放出ガスを閉じこめてしまう。そこで、従来の軟化点の低融点ガラスを含むシール剤であっても封着工程のピーク温度を下げて軟化点とピーク温度との差を小さくすることで放出ガスの排出がより効率よくでき、劣化防止の効果が高まった。

## 【0038】

また、PDPで多く用いられている  $BaMgAl_{10}O_{17}:Eu$ 、 $Zn_2SiO_4:Mn$  や  $(Y, Gd)BO_3:Eu$  等の酸化物系の蛍光体は、無酸素の雰囲気中で加熱すると多少酸素欠陥が形成され発光効率が低下する場合がある。したがって本封着過程で用いる乾燥ガスは、少なくとも酸素が含まれていることが望まし

い。

【 0 0 3 9 】

(実施例)

表 1 に各条件にて作製した P D P の作製条件と各 P D P の発光特性を示す。

【 0 0 4 0 】

【表 1】

パネルの作製条件と発光特性

パネル 番号	シール剤の 軟化点 (°C)	封着時 ピーク 温度 (°C)	炉内 雰囲気	乾燥ガス 中水蒸気 分圧 (Torr)	青色発光の 相対強度	青色発 光の色 度座標 $y$	青色発光ス ペクトルの ピーク波長 (nm)	白色表示時 の色温度 (K)	青、および緑色 の発光スペクト ルのピーク強度 比(青色/緑色)	青色蛍光体の TDS分析での 200°C以上の H <sub>2</sub> O分子数の ピーク値(個/g)	青色蛍光体 のa軸長とa 軸長の比 (c/a)
1	420	450	乾燥空気	2	104	0.055	450	9600	1.15	$2.0 \times 10^{16}$	4.0216
2	400	450	乾燥空気	2	103	0.056	451	9400	1.13	$2.1 \times 10^{16}$	4.02163
3	380	430	乾燥空気	2	102	0.057	450	9300	1.12	$2.1 \times 10^{16}$	4.02163
4	380	410	乾燥空気	2	104	0.055	450	9500	1.14	$2.0 \times 10^{16}$	4.02161
5	420	450	大気	20	91	0.083	456	6500	0.77	$2.6 \times 10^{16}$	4.02208
6	420	450	乾燥空気	12	94	0.075	453	7100	0.8	$1.0 \times 10^{16}$	4.0218
7	420	450	乾燥空気	8	97	0.065	452	7800	0.89	$7.8 \times 10^{15}$	4.02176
8	420	450	乾燥空気	0	107	0.053	451	9800	1.15	$2.0 \times 10^{16}$	4.0216
9	420	450	真空	-	102	0.053	450	9300	1.12	$2.1 \times 10^{16}$	4.02163
10	380	450	乾燥空気	2	100	0.058	451	9000	1.1	$2.2 \times 10^{16}$	4.02184

【0041】

パネル番号 1 ～ 9 の P D P は、前記実施の形態に基づいて作製した実施例に係わる P D P であり、パネル番号 1 0 の P D P は、比較例に係わる P D P である。パネルは 4 2 ” サイズである。これらはすべて、背面板表面周囲に 1 0 c m 程度の間隔で凸部を有する封着用低融点ガラスを設けて封着したものである。凸部の長さはすべて 3 m m、凸部の高さはすべて 1 m m 程度で、図 1 に模式的に示したとおりである。

## 【 0 0 4 2 】

パネル番号 1、2、1 0 はそれぞれ軟化点の異なる封着用シール剤を用いた。封着用シール剤は主成分として酸化鉛（6 5 ～ 8 0 w t %）、酸化硼素（1 0 w t %）、酸化チタン（5 ～ 1 0 %）などの低融点ガラスを含んでおり、この軟化点は主に組成物である酸化鉛の組成比やその他の微小含有物質の組成比を変えることにより制御した。パネル番号 3、4、1 0 は、封着工程の温度プロファイルのピーク温度をそれぞれ 4 5 0 ℃、4 3 0 ℃、4 1 0 ℃に変更したものである。パネル番号 1 と 5 ～ 9 は、封着時の炉内雰囲気を変更したものである。なお、乾燥ガスとしては乾燥空気を用いた。

## 【 0 0 4 3 】

前記各 P D P において、封着工程はピーク温度を 2 0 分保持する温度プロファイルとした。また、パネル構成はすべて同じ構成とし、蛍光体膜厚は 3 0 μ m、放電ガスは N e（9 5 %）－ X e（5 %）を 5 0 0 T o r r で封入した。

## 【 0 0 4 4 】

パネルを点灯させて評価した発光特性としては、青色の発光強度（輝度を色度座標  $y$  で割った値）と色度座標  $y$ 、発光スペクトルのピーク波長および青色セル、赤色セル、緑色セルのすべてを同一電力条件で点灯した時の白色表示の色温度（色温度補正なし）を測定した。なお、青色の発光強度は比較例のパネル番号 1 0 の中心部を 1 0 0 とした相対発光強度で示している。

## 【 0 0 4 5 】

パネル番号 1、2、1 0 の発光特性の評価比較より、封着用シール剤の軟化点が高いほど、すなわち前面板と背面板の隙間を維持できる温度が高くなるほど発光特性が向上している（相対発光強度が高くなり、色度座標  $y$  が小さくなる）。



これは、高い温度まで加熱しても前面板と背面板の隙間が維持できるために放出ガスを十分に排気でき、パネル内部に残留水蒸気が少なくなり、青色蛍光体の熱劣化が抑えられるためと考えられる。

【0046】

また、パネル番号 3、4、10 の評価比較より、軟化点の等しい封着用シール剤を用いた場合には封着時のピーク温度が低いほど発光特性が向上している。これも上記の場合と同じ理由で、シール剤の軟化点より高い温度で放出されたガスは排気できなくなるため、封着時のピーク温度を低くすることでも放出ガスの発生および閉じこめを軽減させることができ、青色蛍光体の熱劣化が抑えられることが分かる。

【0047】

さらに、パネル番号 1 と 5 ～ 8 の評価比較では、封着用装置内に流す乾燥空気の水蒸気分圧が下がるに従って発光特性が向上した。

【0048】

また、パネル番号 8、9 の評価比較から、真空雰囲気中で加熱したパネル 9 では、乾燥空気中で加熱するパネル 8 よりは、発光特性が劣っていた。これは、無酸素雰囲気での加熱では、酸化物蛍光体の母体の酸素の一部が抜けて酸素欠陥が形成されるためと考えられる。

【0049】

なお、以上の実施例においては、面放電型の PDP を例示したが、対向放電型の PDP など、封着するための熱工程が必要な PDP すべてに適用することができる。

【0050】

【発明の効果】

以上のように本発明の構成のプラズマディスプレイパネルおよびその製造方法によれば、従来封着工程で発生した蛍光体の発光特性劣化を抑えることが可能となり、その結果、発光強度および発光効率が高く、色再現域の広いプラズマディスプレイパネルが実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態に係る封着前の前面板および背面板を張り合わせた模式図

【図 2】

加熱時の青色蛍光体相対発光強度の水蒸気分圧依存性を示す図

【図 3】

加熱時の青色蛍光体 C I E 色度  $y$  の水蒸気分圧依存性を示す図

【図 4】

本実施の形態に係る交流面放電型プラズマディスプレイパネルの概略断面図

【図 5】

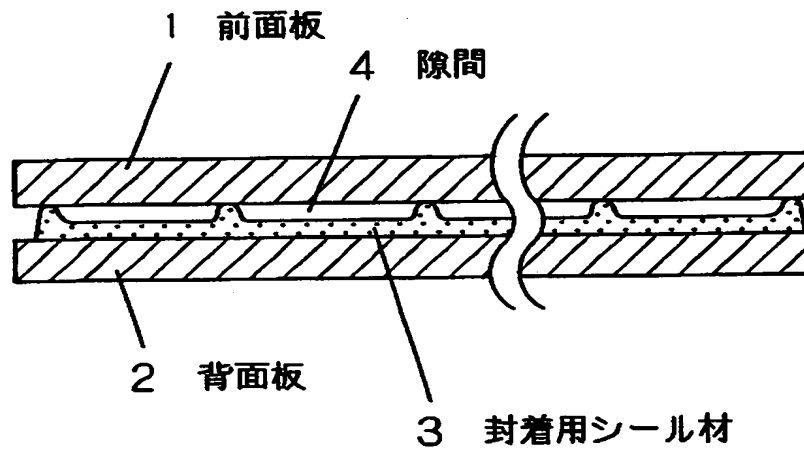
従来の交流面放電型プラズマディスプレイパネルの概略断面図

【符号の説明】

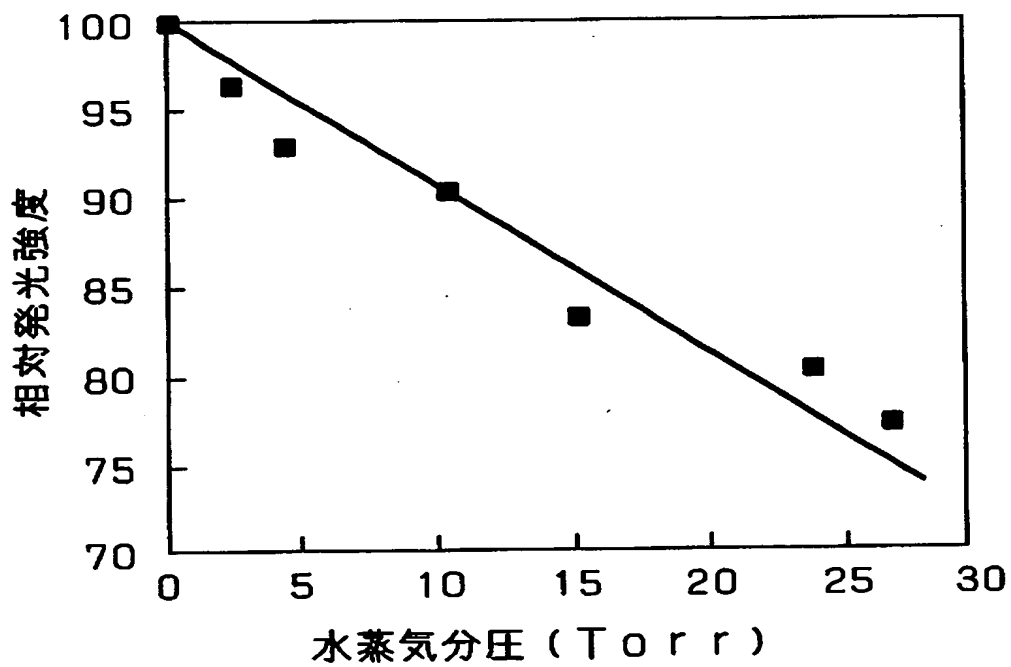
- 1 前面板
- 2 背面板
- 3 封着用シール材
- 4 隙間

【書類名】 図面

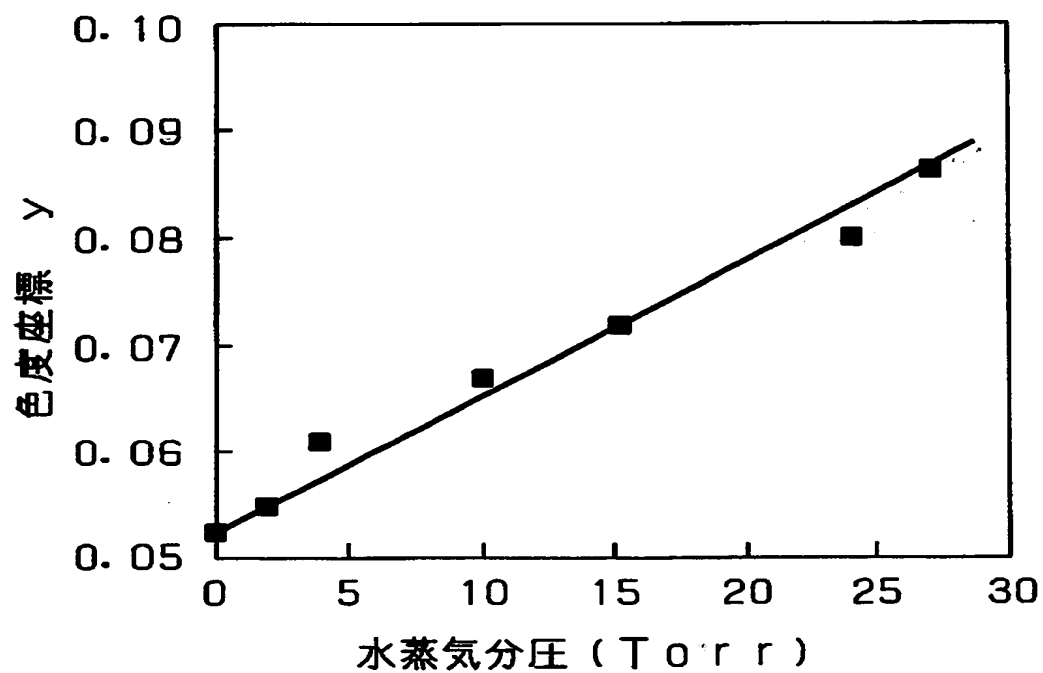
【図 1】



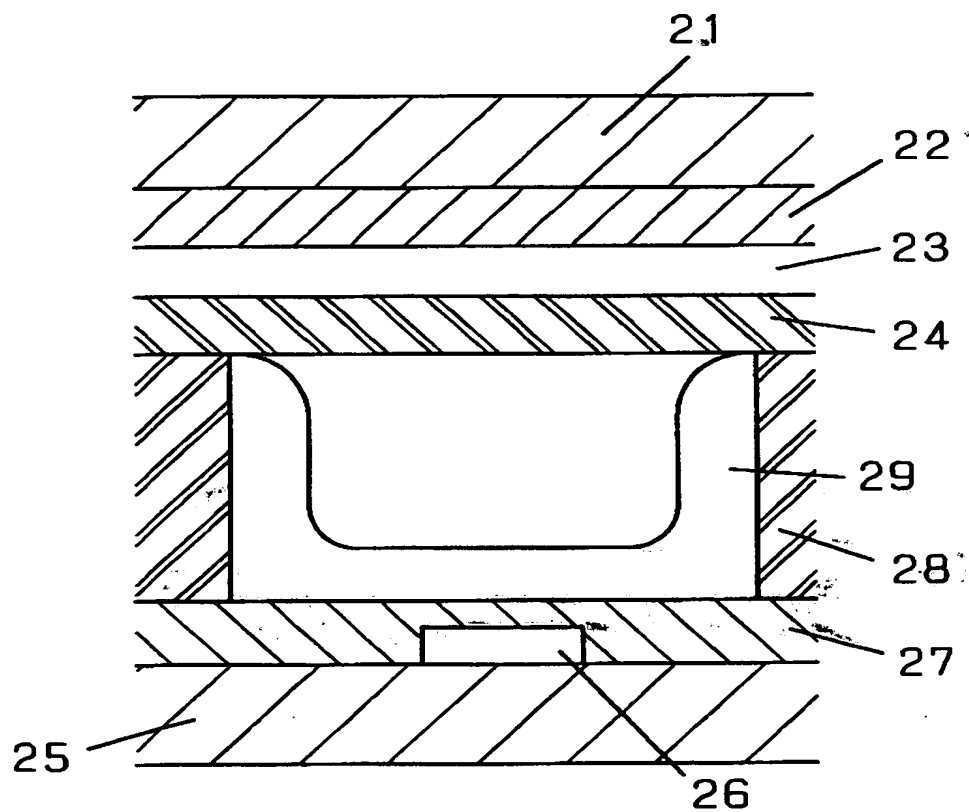
【図 2】



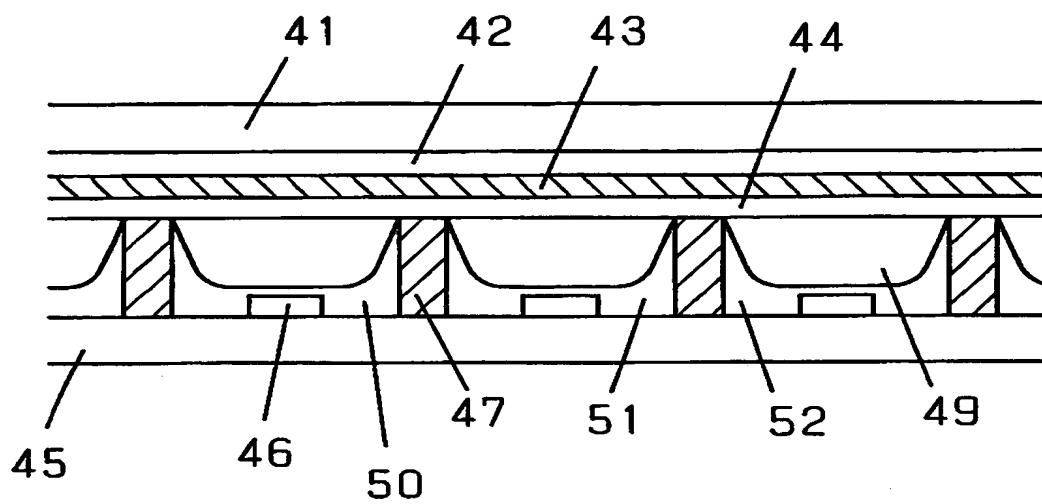
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 封着工程で青色蛍光体の発光強度低下および色度劣化の少ないプラズマディスプレイパネルおよびその製造方法を提供する。

【解決手段】 封着前に前面板 1 と背面板 2 を張り合わせたときに、隙間 4 ができるように構成の封着用シール材を軟化点の高い低融点ガラスで形成し、封着する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日	1990年 8月28日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名	松下電器産業株式会社

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**